

DIE GESTALTUNG DES VEGETATIONSKEGELS DES WEIZENS DURCH DIE EINWIRKUNG VERSCHIEDENER NÄHRELEMENTE

von

V. FRENÝÓ und M. HORVÁTH-MÉSZÁROS

Pflanzenphysiologischer Lehrstuhl der Eötvös Loránd Universität, Budapest

Eingegangen: 25. September 1969

Je früher sich die Schwellungen an den Vegetationskegeln des Weizens zeigen, umso schneller kann man feststellen, von welchen Düngungsvarianten die Ährenbildung am besten angeregt wird. Aus dieser Überlegung wurde von uns die Wirkung des Stickstoffes, Phosphors und Kaliums untersucht. Bereits im Jahre 1964 (Frenýó — Mészáros) haben wir uns mit dem Problem befaßt, das nun uns im Bezug auf den Sommerweizen mit neuen Bestimmungen zu erweitern gelungen ist.

In der Fachliteratur sind viele Publikationen bekannt, in denen die jeweiligen Autoren ihre Erfahrungen über die Wirkung der Kunstdüngung in bezug der Entwicklung des Weizens bekanntgeben (Frenýó — H. Mészáros 1967, Krámer 1967 usw.). Mit der direkten Wirkung auf den Vegetationskegel haben sich jedoch nur wenige befaßt. Ein Beweis dafür ist die Bemerkung von Noszátovszki: „Die Probleme der Nährelemente, die zur Ährenbildung unbedingt nötig sind, das Wasser, die Temperatur und die Belichtung, haben das Interesse der Forscher erst in jüngster Zeit erweckt und sind noch nicht genügend geklärt“ (S. 167).

Material und Methode

Unsere Forschungen wurden mit dem Winterweizen „Bánkúti 1201“ und mit dem Sommerweizen „Lutescens 62“ in stark kalkigem, braunem Sandboden unserer Anlage in Alsógöd auf Kleinparzellen von 2 bis 4 m² laut den 5 Varianten durchgeführt: I. = Kontrolle; II. = N (Péter Salz); III. = P (Superphosphat); IV. = K (40%iges Kalisalz); V. = N + P + K. Es wurden verhältnismäßig große Mengen von Kunstdünger angebracht, damit wir eine gut sichtbare Wirkung erzielen. Im II. und III. Fall entsprach der Kunstdünger dem Umgerechneten Betrag von 5,7 q/Katastraljoch und im IV. Fall dem von 2,8 q/Katastraljoch.

Der Winterweizen wurde Anfang November, der Sommerweizen Ende März gesät; die Auflaufzeit dauerte etwa eine Woche lang. In verschiedenen Abschnitten der Vegetationszeit wurden je 20 Pflanzen, ganz dem Zufall nach,

von den Parzellen entnommen, der Vegetationskegel präpariert und das Maß der Differenzierung durch Mikroskop untersucht. Später haben wir auch die Länge der sich entwickelnden Ähre systematisch gemessen. Selbst den Ernteertrag konnten wir der, durch Vögel verursachten, starken Schaden wegen, nicht in Betracht nehmen.

Ergebnisse und Besprechung

Die Daten in bezug des Winterweizens wurden in die Tabelle I gereiht.

Tabelle I.

Durchschnittslänge der Vegetationskegel und der sich entwickelnden Ähre in mm-n angegeben, den Entwicklungsphasen nach ("B. 1201" — Weizen)

Düngung	Ende des Auflaufens	Bei der Überwinterung				Bei der Bestockung				Beim Schossen und Ährenschieben		
	9. 11.	8. 12.	14. 12.	27. 12.	3. 1.	14. 4.	21. 4.	27. 4.	3. 5.	8. 5.	12. 5.	18. 5.
Ø	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	3,0	3,0	9,0	30,0	40	50	50
N	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	4,0	5,5	12,0	45,0	50	70	70
P	0,3	0,6	0,8	1,4	1,5	3,5	6,5	14,0	60,0	70	80	80
K	0,3	0,7	0,7	1,0	1,2	4,5	8,0	18,0	35,0	65	76	79
NPK	0,4	0,7	0,8	1,2	1,8	3,5	5,0	29,0	30,0	70	99	101
Durchschnitt der Varianten	0,3	0,6	0,7	1,0	1,2	3,7	5,6	16,4	40,0	59	75	76

An den Vegetationskegeln der Triebe konnte man in der Anfangszeit überhaupt keine Gliederung beobachten (Abb. 1. und 2.), höchstens weicht die Größe je nach der Ernährung ab. Während der Winterzeit wächst der Vegetationskegel ein wenig an den zeitweiligen mildernden Tagen. Am intensivsten zeigt sich das Wachsen an den Vegetationskegeln jener Varianten, die mit Phosphor, sowie mit allen drei Elementen zusammen gedüngt worden sind; ein Zeichen dafür, daß die Entwicklung selbst im Winter keine Pause hält. An manchen Vegetationskegeln einiger Exemplare der bestentwickelten NPK-Varianten wurden gegen Ende des Winters sogar Rillen bemerkt (Abb. 3.), dagegen war an den Vegetationskegeln anderer Varianten die Oberfläche noch vollkommen glatt. Es kann also tatsächlich eine frühzeitige Information über die Wirkung der Kombinationen verschiedener Kunstdünger auf die Ährenbildung eingelesen werden, falls man die frühzeitig erscheinenden Änderungen an den Vegetationskegeln mikroskopisch kontrolliert.

Größere Änderungen entstehen an der Oberfläche des Vegetationskegels nur mit dem Beginn der Bestockung im Frühjahr (Abb. 4. und 5.). Gegen Ende April war es schon klar zu sehen, daß z. B. die Spitze der mit allen drei Elementen versehenen NPK-Varianten viel differenzierter ist, als z. B. die der mit Stickstoff einseitig genährten N-Variante (Abb. 6. und 7.). Der Gang der Entwicklung bleibt aber nicht unverändert; die mit Phosphor behandelte P-Variante

te ist z. B. am 3. Mai den anderen zuvorgekommen, aber am Ende der Entwicklung stand sie nicht mehr an erster Stelle. Der Entwicklungsgang der Varianten ist nicht das Gleiche; sie reagieren außerdem sicherlich nebst auch auf die Änderungen des Wetters verschiedenartig. Damit können viele Ungleichmäßigkeiten in der Entwicklung erklärt werden. Übrigens entwickelte sich die mit Kalium behandelte Variante am gleichmäßigsten; der Wuchs der sich entwickelnden Ähre zeigte eine regelrechte S-Kurve.

Die geprüfte „B. 1201“ ist eine Weizensorte mit grannigem Ähre die Grannen erscheinen am Ende des Bestockungsprozesses (Abb. 8.). Das Schossen begann anfangs Mai, die Ähren zeigten zu dieser Zeit bereits eine bestimmte Form (Abb. 9.). Da war die III. und V. Variante annähernd gleichmäßig entwickelt, später hat sich aber die V. Variante eindeutig als die beste erwiesen.

Zwar konnten wir den Ertrag nicht in Betracht nehmen, doch haben wir am 10. Juni versucht, die schon zur Reife gelangten Exemplare zu untersuchen. Die Kontrollpflanzen hatten im Durchschnitt 12, die von den Parzellen mit einseitigem Superphosphat gedüngte Pflanzen durchschnittlich 33, die Varianten mit vollwertiger Düngung durchschnittlich 36 Weizenkörner.

Die Daten eines ähnlichen Versuches mit dem Sommerweizen „Lutescens 62“ zeigt die Tabelle II.

Tabelle II.

Länge des Vegetationskegels und der sich entwickelnden Ähre in mm-n angegeben, den Entwicklungsphasen nach („L. 62“ – Weizen)

Düngung	Wachstum – Bestockung				Schossen – Ährenschieben		
	18. 4.	25. 4.	2. 5.	9. 5.	16. 5.	23. 5.	30. 5.
Ø	0,6	1,0	1,5	1,5	4,0	16,0	75,0
N	0,7	1,0	2,0	2,5	6,0	22,0	85,0
P	0,5	0,5	2,0	2,0	4,0	17,0	85,0
K	1,0	1,0	2,2	2,3	6,0	22,0	80,0
NPK	0,8	1,0	3,0	3,1	6,5	21,0	95,0
Durchschnitt der Varianten	0,7	0,9	2,1	2,3	5,3	19,2	83,0

Das Wachstum der Vegetationskegel und der aus ihnen entwickelten Ähren zeigt einen mehr, oder weniger exponentiellen Gang und ist viel steiler, als beim Winterweizen. Die Wirkung der Düngung ist auch hier zu sehen, jedoch verursacht sie kleinere Abweichungen auf demselben Boden, als beim Winterweizen.

Die mit der Erscheinung der aus der Oberfläche des Vegetationskegels hervortretenden Schwellungen charakterisierbare Differenzierung begann zwischen dem 9. und dem 16. Mai, u.zw. am intensivsten durch die Wirkung der NPK-Behandlung, genau so, wie bei dem Winterweizen. Am 23. Mai konnte man an den sich entwickelnden Ähren schon gut ersehen, wieviel Ährchen sie an der Ährenspindel tragen werden (Abb. 10.). Die Anlagen der Ährchen sind Mitte Mai noch zwischen 12 und 17, später aber schwankt ihre Zahl ein wenig;

es sind 16 bis 17 Anlagen an den Spindeln zu sehen, es weicht eher nur ihre Größe je nach den Varianten ab.

Die phänologischen Phasen der untersuchten Sommer- und Winterweizensorten verschieben sich selbstverständlich stellenweise stark zueinander und nicht einmal ihre Zeitdauer ist die gleiche. Derartige Vergleiche haben wir gar nicht bestrebt. In der Fachliteratur (Frenýó — Mészáros 1965, Lelley — Mándy 1963, Noszátovszkij 1951 usw.) könnten diese nichts neues erbringen. Allerdings kann es festgestellt werden, daß die Untersuchung des Vegetationskegels schon im Anfangsstadium der Differenzierung eine Information darüber geben kann, welche Wirkung die Versorgung mit verschiedener Nährelemente auf die Entwicklung der Vegetationskegel ausübt. Doch darf man auf ein Endresultat durch Extrapolation dennoch nicht schließen.

Übrigens zeigten die Endmaßwerte je nach den Varianten einen größeren Unterschied, als beim Sommerweizen. In dieser Hinsicht reagierte also der „B. 1201“-Weizen besser auf die Behandlung, als der „L. 62“. Das steht jedoch in keinem Widerspruch mit unserer früheren Feststellung (Frenýó — Mészáros 1965), daß die Konzentration der anorganischen Ionen in den Blättern des Sommerweizens durch die Düngung sich stärker verändert, als beim Sommerweizen. Der Grund für das entgegengesetzte Verhalten mag in der Abweichung zwischen der Akkumulation und der Inkorporation des anorganischen Vorrates sein.

Zusammenfassung

Die Differenzierung des Vegetationskegels von Sommer- und Winterweizen wurde von uns untersucht um zu entscheiden, ob man die Wirkung verschiedener Nährelemente frühzeitig diagnostizieren könnte. Es wurde festgestellt, daß sich die Wirkung verschiedener Düngungsmittel schon in der Anfangsperiode der Entwicklung am Vegetationskegel zeigt, aber während der Vegetationszeit es zu großen Verschiebungen kommt. Man darf also für eine spätere Zeit keine Extrapolationen vornehmen.

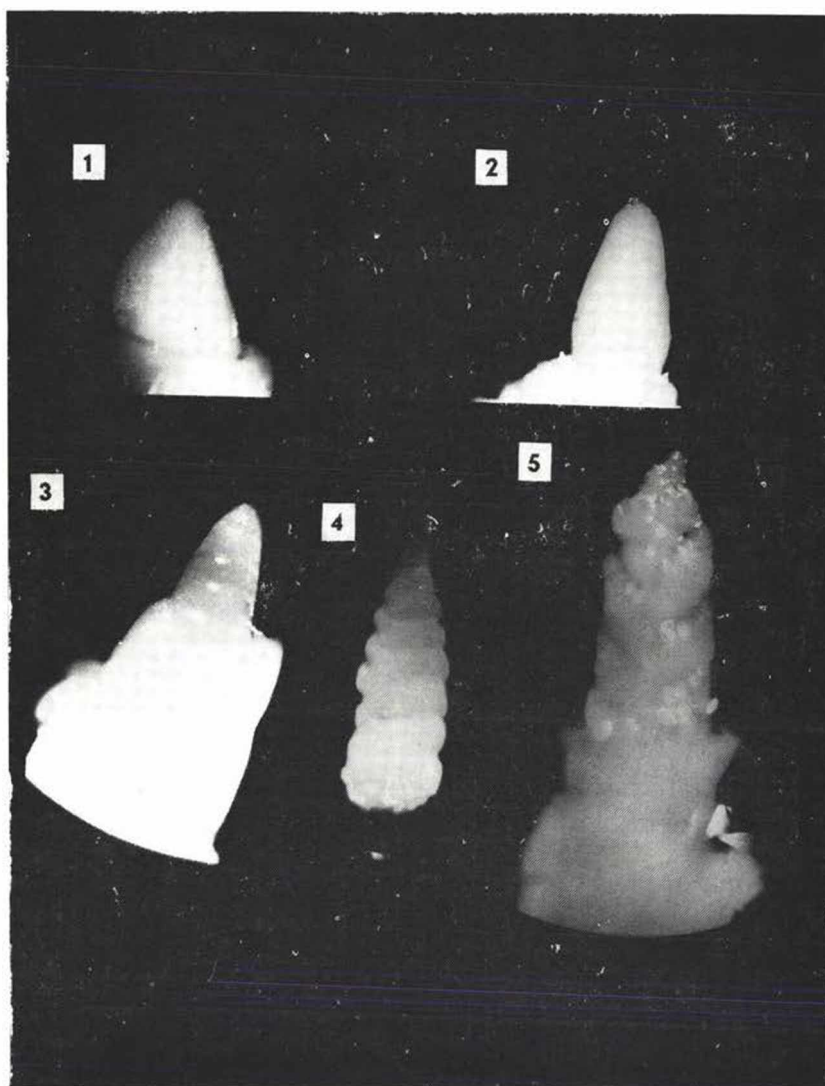


Abb. 1. 1. Vegetationskegel am Ende des Auflaufens (0,3 mm)
 2. Vegetationskegel während der Überwinterung (0,6 mm)
 3. Rillen am Ende der Überwinterung auf dem Vegetationskegel, bei Anwendung von NPK
 4. Beginn der äußeren Differenzierung am Vegetationskegel während der Bestockung (cca 3 mm)
 5. Differenzierung des Vegetationskegels bei dem mit Kalisalz gedüngten Weizen, während der Bestockung (4,5 mm)

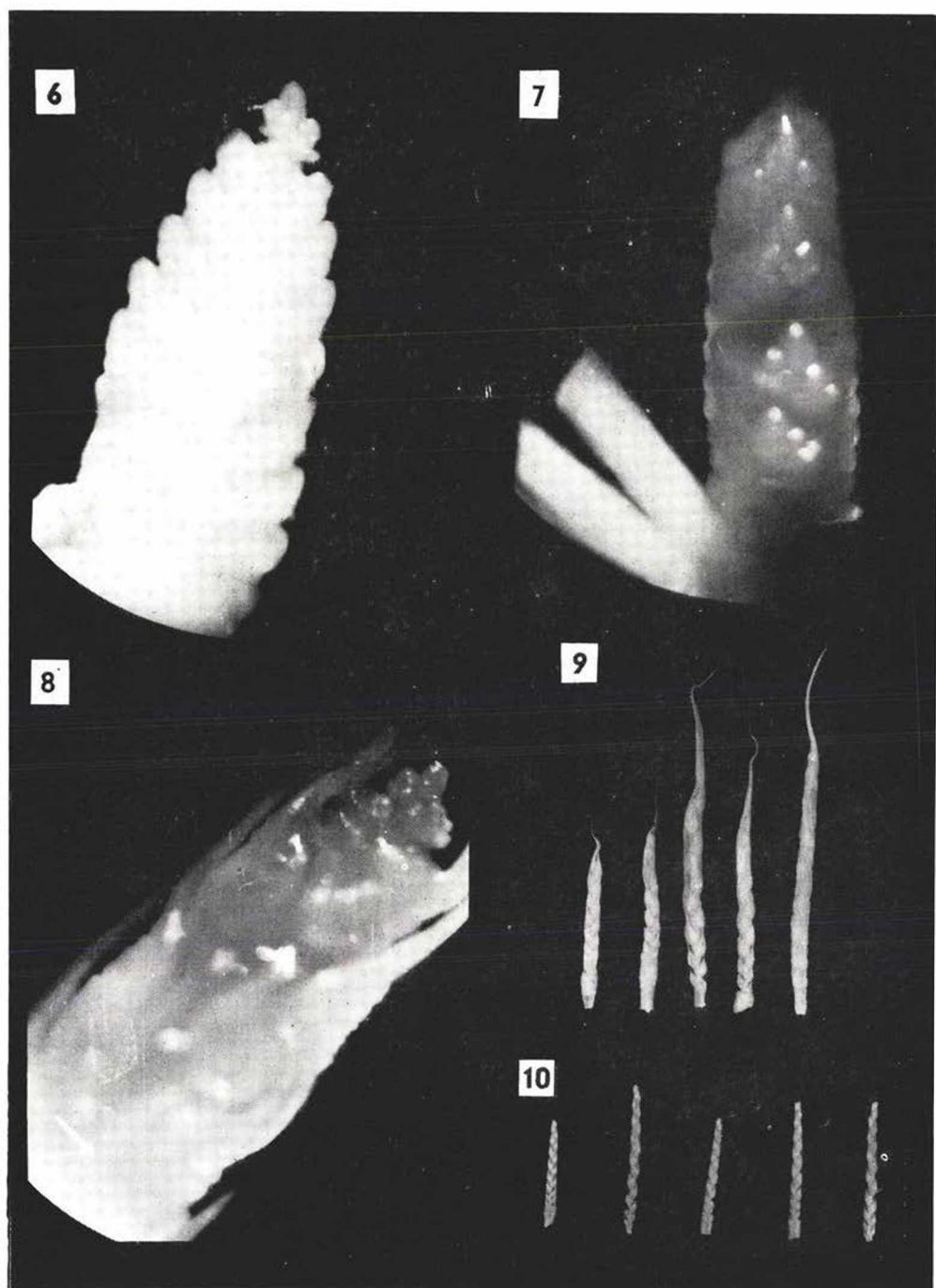


Abb. 2. 6. Durch Stickstoff behandelte Variante am 27.4. (12 mm)

7. NPK-Variante am 27.4. (29 mm)

8. Erscheinen der Grannen zu Beginn des Ährenschiebens

9. Gestaltung der Ähre zum Beginn des Schossens. (Am 8.5. etwa 4 bis 7 cm). Die Varianten von links nach rechts: \emptyset , N, P, K und N + P + K

10. Stand der Ährenbildung beim Sommerweizen „Lutescens 62“ am 23.5. Von links nach rechts: \emptyset , N, P, K und N + P + K

SCHRIFTTUM

- Frenyó, V. — H. Mészáros M. 1964. A trágyázás hatása az őszi búza tenyészőkúpjára. Die Wirkung der Düngung auf den Vegetationskegel des Winterweizens. Magyar Mezőgazdaság, 19: 10–11.
- Frenyó, V. — H. Mészáros, M. 1965. Vergleichende blattanalytische Untersuchungen an Winter- und Sommerweizen. Acta Botanica Hung. Acad. 11: 103–137.
- Frenyó, V. — H. Mészáros, M. 1967. Az egyoldalú műtrágyázás hatása a tavaszi búza különböző inszerciójú leveleinek NPK-tartalmára. (Die Wirkung der einseitigen Kunstdüngung auf den NPK-Inhalt der Blätter verschiedener Insertionen des Sommerweizens. In: Trágyázási Kísérletek. Akadémiai Kiadó, Budapest. 386–410.
- Krámer, M. 1967. NPK-műtrágyahatások vizsgálata őszi búza-monokultúrában. (Untersuchung der NPK-Kunstdüngerwirkung in der Weizenmonokultur.) In: Trágyázási Kísérletek. Akadémiai kiadó, Budapest. 179–191.
- Lelley, J. — Mándy, Gy. 1963. A búza (Der Weizen). Magyarország kultúrflórája, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Noszatovszkij, A. J. 1951. A búza. (Der Weizen.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Papp Zs. — Szabó, M. — Sváb, J. 1965. A nagy adagú műtrágya hatása az őszi búza fejlődésére. (Die Wirkung des Kunstdüngers von großer Menge auf die Entwicklung des Winterweizens.) Agrokémia és Talajtan. 14: 111–124.
- Pollhammer, E. 1961. Nitrogéntrágyázási kísérletek őszi búza-fajtákkal. (Versuche mit Stickstoffdünger an Winterweizensorten.) In: Búzatermesztési Kísérletek. Akadémiai Kiadó Budapest. 349–370.
- Szabó, M. 1962. Őszi búza műtrágyázási kísérletek hároméves eredménye. (Dreijährige Versuchsergebnisse mit Kunstdüngung des Winterweizens.) Magyar Mezőgazdaság. 17: 10–11.
- Szabó, M. 1965. Növekvő műtrágyaadagok hatása az őszi búza-fajták terméselemeire és minőségére. (Wirkung der vergrößerten Kunstdüngermengen auf die Elemente und Qualität des Ertrags bei den Winterweizensorten.) Malomipar és Terményforgalom, 12: 15–20.